

(11) DE2658379A1

(51) Int. Cl. G 10 K 11/00

(22) Application Date: 23. 12. 76

(43) Publication Date: 29. 6. 78

(30) Union priority

(54) Title of the Invention: Suppressing Plate for Sound-
and heat-Insulation

(71) Applicant: Poenix Gummiwerke AG, 2100 Hamburg

(72) Inventor: Muhlke, Hans-Joachim, 2100 Hamburg, etc.

(56) For examination of patentability considering
publication:

DE-AS 19 23 161

DE-OS 25 56 224

DE-OS 24 38 987

DE-OS 24 08 028

DE-GM 19 74 220

DD 1 22 063

CH 3 73 545

US 32 29 765

CLAIMS

1. A suppressing plate for sound- and heat-insulation useful for automobiles, and residential and working spaces, in which the suppressing plate is composed of many layers of rubber or a rubber-like plastic which is porous, massive and/or is filled in a large amount, characterized in that one of two neighboring layers of foam material is made of a layer filled in a large amount, and the other is made of a layer not filled, wherein the heavy foam layer has a density at least two times larger than that of the light foam layer.
2. A suppressing plate according to Claim 1, characterized in that the pair of layers is covered with a thin massive layer of rubber or an elastic plastic on one side or on both sides thereof.
3. A suppressing plate according to Claim 1, characterized in that the elasticity of the light foam layer is higher than that of the heavy foam layer.
4. A suppressing plate according to Claim 1, characterized in that the light foam layer is thicker than the heavy foam layer.

5. A suppressing plate according to Claim 1, characterized in that the light foam layer contains rubber powder or rubber granules.

6. A suppressing plate according to Claim 1, characterized in that the light- and heavy-foam layers are made mainly of open-porous polyetherurethane.

Suppressing Plate for Sound- and Heat-insulation

The present invention relates to a suppressing plate for sound- and heat-insulation useful for automobiles, and residential and working spaces, in which the suppressing plate is composed of many layers of rubber or a rubber-like plastic which is porous, massive and/or is filled in a large amount.

Suppressing plates of the mentioned art of which the bases are porous or not-porous and are filled with fillers are known in lots of examples. The suppressing plates are employed in automobiles and in other technical fields. Generally, such suppressing plates are composed of many layers, and may have flat shapes or can be adapted for respective purposes by shaping. In the shaping, predetermined requirements are set with respect to the respective layers.

All of the conventionally known suppressing plates are in common in that they are adjusted to exhibit predetermined sound- and heat-insulation. Thus, they are in such state that, in the case of generation of noises, sound-insulation is effective in a predetermined limit-range and within predetermined intensity limits. With the conventional suppressing plates, adaptation for various relationships, especially, for different noise-peculiarities can not be

achieved in a desired manner. In the case in which the heat-insulation shall be further improved, the requirement for the generalization is scarcely satisfied

An object of the present invention is to create a suppressing plate which is equally effective for very different sound-sources. Moreover, the corresponding high heat-insulation shall be secured. It is important that broad sound-suppression can be achieved over the whole audio-frequency range, not depending on the intensities in respective frequency ranges.

To solve the problems, according to the present invention, it is provided that one of two neighboring layers of foam material is made of a layer filled in a large amount, and the other is made of a layer not filled, wherein the heavy foam layer has a density at least two times larger than that of the light foam layer.

Essentially, the present invention lies in that a heavy foam layer exists in direct connection to a light foam material. In this case, the difference in density of the layers shall amount to at least two times. With such a layer-block made of the heavy foam layer and the light foam layer, the level of noises in automobiles and working-spaces can be satisfactorily adjusted. With this block of layers, obviously, cumulative action is present. This action is due to the absorption of airborne sound by the light foam layer

and anti-roaring by the heavy foam layer. Alternating action appears inside of both of the layers. Thus, in the transition-range between both of the layers, direct reflection is prevented, and simultaneously, diffuse-scattering is caused. Transition occurs in the boundary between both of the layers. This improves the damping effect.

According to the claims and a desired heat-insulation obtained not only by the heavy foam layer but also by the light foam layer, the block composed of the heavy foam layer and the light foam layer may be turned to a device which generates noises.

This depends partially on the technical condition. The combination of both of the different foam layers may be covered with a thin massive layer made of rubber or an elastic plastic on one side or on both sides thereof. One of these layers may act as a firm step layer.

The heavy foam layer and the light foam layer are different by a factor in density of 2. In special use, the difference in density may be significantly larger. This depends partially on how thick both of the layers of the corresponding block of layers are.

A further additional suppressing effect can be attained by setting the thickness of the light foam layer apparently larger than that of the heavy foam layer.

Thereby, it is possible to return the sound to the scattering process in the light foam layer. This acts together with the reflection in the heavy foam layer. Generally, the elasticity of the light foam layer is higher than that of the heavy foam layer. Thereby, the suppressing plate can be made more suitable for the intended use purpose.

Further possibility of increasing the suppressing effect can be attained by containing additional rubber power or rubber granules in the light foam layer. The effect can be more definite due to the scattering on the embedded granules or powder.

Both of the different foam material layers are formed so as to be substantially open-porous. Preferably, they are made of polyetherurethane foam. If there is no fear of influences by weather or the like, other elastic plastic foams can be employed.

In the case in which the pair of layers is arranged, it is shown that if the light foam layer is set near a sound-body, at a distant from a sound-generator, the arrangement is more effective. On the other hand, if the sound is air-borne sound first of all, the heavy foam layer is turned to the sound-generator. It should be considered whether body-sound or air-borne sound adversely affects stronger. Correspondingly, the layer-arrangement showing an especially enhanced suppression shall be made. In this case,

it is possible that the heavy foam layer carries the light foam layers on both sides thereof. Moreover, the reverse case is possible. That is, each heavy foam layer is placed on both sides of the light foam layer.

The present invention will be described with reference to two examples which are shown in two schematic views.

According to Fig. 1, the suppressing plate comprises a heavy foam layer 1, a light foam layer 2, and a thin cover layer 3. The heavy foam layer has a specific gravity of 0.9. This layer is made of polyetherurethane and is partially open-porous. The thickness of the layer may be varied between 5 and 8 mm. The light foam layer has a density of 0.06. The thickness of this layer may be varied between 10 and 20 mm. This layer is formed so as to be partially open-porous, if necessary. The layer 3 is a polyethylene thin film, and is intended for covering the lower side. Thereby, the light foam layer can not suck a liquid. The heavy- and light-foam layers may be produced separately from each other, and may be bonded to each other by elastic adhesion. However, it is possible to coat these layers by a casting method. The casting process is advantageous in that the adaptation for an intended space-shape can be improved.

In the case where a form is complicated, this casting process only provides a production way, although the technical cost is large. According to Fig. 2, the

suppressing plate is made of layers 4, 5, 6, 7, and 8. The layer 4 acts as a step layer made of a mixture of polybutadieneacrylonitrile and PVC having a firm structure. The layer 5 is a massive rubber layer filled in a large amount, if necessary, and has a density of about 2. The layer 6 is a heavy foam layer, and has a density of 0.25. Generally, the density may be varied within the limits of 0.2 to 1.5. The layer 7 is a substantially thick light foam layer in contrast to the layer 6. The layer 7 has a density of 0.09. The density may be varied in the range of 0.04 to 0.12. Moreover, a thin film 8 made of polyethylene is provided on the lower side. The mixing composition of the heavy foam layer and the light foam layer is known. For this, both of the following examples are mentioned.

A) Heavy Foam Layer Preparation

	<u>Example a</u>	<u>Example b</u>
Branched polyester	100 parts	100 parts
	by weight	by weight
Water	0.5	1.8
Butanediol-1,4	5	7
Dimethylethanolamine	1	1
Accelerator	1.6	0.7
Heavy spar	225	200
Diphenylmethane-4,4'-diisocyanate	30	52
Alkylsulfonicacidester	22	18

B) Light Foam Layer - Preparation

Trifunctional polyether	100 parts
	by weight
Triethanolamine	2
Water	3
Dimethylethanolamine	0.8
Silicone oil	0.5
Trichloromonofluoromethane	8
Diphenylmethane-4,4'-diisocyanate	49

⑤1

Int. Cl. 2:

G 10 K 11/00

①9 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

E 04 B 1/86

E 04 B 1/90

E 04 B 1/74

B 60 R 13/08

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 26 58 379 A 1

①1

Offenlegungsschrift 26 58 379

②1

Aktenzeichen:

P 26 58 379.9

②2

Anmeldetag:

23. 12. 76

④3

Offenlegungstag:

29. 6. 78

⑤1

Unionspriorität:

②2 ③3 ③1

⑤4

Bezeichnung:

Dämmplatte zur Schall- und Wärmeisolierung

⑦1

Anmelder:

Phoenix Gummiwerke AG, 2100 Hamburg

⑦2

Erfinder:

Mühlke, Hans-Joachim, 2100 Hamburg;
Schaper, Herbert, Dipl.-Chem. Dr., 2000 Hamburg; Steinhauf, Albert,
2100 Hamburg

⑤6

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-AS 19 23 161

DE-OS 25 56 224

DE-OS 24 38 987

DE-OS 24 08 028

DE-GM 19 74 220

DD 1 22 053

CH 3 73 545

US 32 29 785

DE 26 58 379 A 1

2658379

A n s p r ü c h e

- 1.) Dämmplatte zur Schall- und Wärmeisolierung für Kfz, Wohn- und Arbeitsräume, wobei die Dämmplatte aus mehreren Schichten, aus porösem, massiven und/oder hochgefüllten Gummi oder gummiähnlichem Kunststoff besteht, dadurch gekennzeichnet, daß von zwei benachbarten Schichten aus Schaumstoff eine aus einer hochgefüllten und die andere aus einer ungefüllten Schicht besteht, wobei die Schwerschaumschicht mindestens die doppelte Dichte wie die Leichtschaumschicht aufweist.
- 2.) Dämmplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Schichtenpaar ein- oder beidseitig mit einer dünnen massiven Schicht aus Gummi oder elastischem Kunststoff abgedeckt ist.
- 3.) Dämmplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Elastizität der Leichtschaumschicht höher ist als die der Schwerschaumschicht.
- 4.) Dämmplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leichtschaumschicht dicker ist als die Schwerschaumschicht.
- 5.) Dämmplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leichtschaumschicht Gummimehl oder Gummi-
granulat enthält.
- 6.) Dämmplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Leicht- und Schwerschaumschicht überwiegend aus offenporigem Polyätherurethan bestehen.

809826/0185

2

Dämmplatte zur Schall- und Wärme-
isolierung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Dämmplatte zur Schall- und Wärmeisolierung für Kfz, Wohn- oder Arbeitsräume, wobei die Dämmplatte aus mehreren Schichten aus porösem, massiven und/oder hochgefüllten Gummi oder gummiähnlichem Kunststoff besteht.

Dämmplatten der genannten Art auf poröser und nichtporöser und teilweise mit Füllstoffen gefüllter Basis sind in vielen Ausführungsformen bekannt. Sie finden im Kfz und in anderen technischen Bereichen Anwendung. Derartige Dämmplatten bestehen in der Regel aus mehreren Schichten und können flache Gebilde darstellen oder durch Formgebung dem jeweiligen Zweck angepaßt sein. Bei der Formgebung sind dabei bestimmte Anforderungen an die einzelnen Schichten gestellt.

Allen bisher bekannten Dämmplatten ist gemeinsam, daß sie spezifisch auf eine bestimmte Schall- und Wärmeisolierung eingestellt sind. Sie sind daher nur in der Lage, bei Geräuschen eine Schallisolierung in bestimmten Grenzbereichen und in bestimmten Intensitätsrahmen zu bewirken. Eine Anpassung an veränderte Verhältnisse, insbesondere aber eine Anpassung an unterschiedliche Geräuscheigentümlichkeiten können die bisherigen Dämmplatten nicht in der gewünschten Weise erfüllen. Die Anforderungen zur Verallgemeinerung werden noch weniger erfüllt, wenn eine zusätzliche gute Wärmeisolierung bewirkt werden soll.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Dämmplatte zu schaffen, die für sehr verschiedene Schallquellen in gleicher Weise wirksam ist. Dabei soll auch eine entsprechend hohe Wärmeisolierung gewährleistet sein. Wichtig ist, daß über den ganzen hörbaren Frequenzbereich und unabhängig von der Intensität in einzelnen Frequenzbereichen eine breite Schalldämmung erreicht werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei der Erfindung vorgesehen, daß von zwei benachbarten Schichten aus Schaumstoff eine aus einer hochgefüllten und die andere aus einer ungefüllten Schicht besteht, wobei die Schwerschaumschicht mindestens die doppelte Dichte wie die Leichtschaumschicht aufweist.

Das Wesentliche an der Erfindung besteht also darin, daß eine Schwerschaumschicht unmittelbar in Verbindung mit einer Leichtschaumschicht steht. Dabei soll der Dichteunterschied mindestens das Doppelte betragen. Ein derartiges Schichtenpaket aus einer Schwerschaumschicht und einer Leichtschaumschicht ermöglicht eine ausgezeichnete Einstellung auf einen Geräuschpegel in Fahrzeugen und Arbeitsräumen. Bei diesem Schichtenpaket kommt offenbar eine kumulierende Wirkung zu Stande, die aus einer Absorption von Luftschall und einer Entdröhnung durch die Schwerschaumschicht entsteht. Es treten Wechselwirkungen innerhalb der beiden Schichten untereinander ein, wobei im Übergangsbereich zwischen den beiden Schichten eine direkte Reflektion vermieden wird und gleichzeitig eine diffuse Streuung eintritt. Es erfolgt ein Übergang in der Grenzfläche zwischen den beiden Schichten, der zu einem verbesserten Dämpfungseffekt führt.

Das aus einer Schwerschaumschicht und einer Leichtschaumschicht bestehende Paket kann je nach Beanspruchungsart und der erwünschten Wärmeisolierung sowohl mit der Schwerschaumschicht als auch mit der Leichtschaumschicht der Geräusch erzeugenden Einrichtung zugekehrt sein.

809826/0185

4

Dies hängt teilweise von den technischen Gegebenheiten ab. Die Schichtenkombination der beiden unterschiedlichen Schaumschichten kann ein- oder beidseitig mit einer dünnen massiven Schicht aus Gummi oder elastischem Kunststoff abgedeckt sein. Eine dieser Schichten kann auch eine feste Trittschicht darstellen.

Die Schwerschaumschicht und die Leichtschaumschicht sind in Bezug auf die Dichte mindestens um den Faktor 2 unterschiedlich. Bei besonderen Anwendungsfällen kann der Dichteunterschied aber erheblich größer sein. Dies hängt teilweise davon ab, wie dick die beiden Schichten des entsprechenden Schichtenpaketes sind.

Ein weiterer zusätzlicher Dämmeffekt läßt sich auch dadurch erreichen, daß die Leichtschaumschicht deutlich dicker als die Schwerschaumschicht ist. Dies ist möglicherweise auf die Streuvorgänge des Schalls in der Leichtschaumschicht zurückzuführen, die mit der Reflektion in der Schwerschaumschicht zusammenwirkt. Die Elastizität der Leichtschaumschicht liegt in der Regel erheblich über der der Schwerschaumschicht und ermöglicht es dadurch, daß die Dämmplatte dem vorgesehenen Verwendungszweck besser angepaßt werden kann.

Eine weitere Möglichkeit zur Steigerung der Dämmwirkung kann dadurch erreicht werden, daß die Leichtschaumschicht zusätzlich Gummimehl oder Gummigranulat enthält. Die Wirkung kann durch die Streuung an den eingebetteten Granulat- oder Mehlteilchen erklärbar sein.

Die beiden entscheidenden Schaumstoffschichten sind überwiegend offenporig gestaltet und bestehen vorzugsweise aus einem Polyätherurethanschaum. Falls Witterungs- oder sonstige -einflüsse nicht zu befürchten sind, können auch andere elastische Kunstschaume zur Anwendung kommen.

Bei der Anordnung des Schichtenpaares erweist es sich als wirksamer, wenn die Leichtschaumschicht bei Körperschall zum Schallerzeuger hin liegt. Die Schwerschaumschicht ist dagegen dem Schallerzeuger zugekehrt, wenn der Schall in erster Linie aus Luftschall besteht. Es ist jeweils abzuwägen, ob Körperschall oder Luftschall die stärkere Beeinträchtigung darstellt und dementsprechend auch die Schichtenanordnung einer besonders gesteigerten Dämmung unterworfen werden soll. In diesem Fall ist es auch möglich, daß eine Schwerschaumschicht auf beiden Seiten eine Leichtschaumschicht trägt. Auch der umgekehrte Fall ist möglich, nämlich daß eine Leichtschaumschicht auf beiden Seiten mit je einer Schwerschaumschicht belegt ist.

Die Erfindung wird in Verbindung mit zwei Beispielen erläutert, diese sind in zwei schematischen Abbildungen dargestellt.

Nach Abbildung 1 besteht die Dämmplatte aus einer Schwerschaumschicht 1 und einer Leichtschaumschicht 2 und einer dünnen Abdeckschicht 3. Die Schwerschaumschicht besitzt ein spezifisches Gewicht von 0,9. Sie besteht aus Polyätherurethan und ist teilweise offenporig. Die Schichtdicke kann zwischen 5 und 8 mm schwanken. Die Leichtschaumschicht besitzt eine Dichte von 0,06. Die Dicke dieser Schicht kann zwischen 10 und 20 mm schwanken. Sie ist ebenfalls teilweise offenporig gestaltet. Die Schicht 3 stellt eine Polyäthylenfolie dar, die eine Abdeckung von der Unterseite her vorsieht, damit die Leichtschaumschicht sich nicht mit Flüssigkeit vollsaugen kann. Die Schwer- und Leichtschaumschicht können für sich getrennt hergestellt sein und durch elastische Verklebung miteinander verbunden werden. Es ist aber auch möglich, die Schichten im Gießverfahren aufzubringen. Der Gießvorgang hat den Vorteil, daß eine verbesserte Anpassung an die vorgesehene Raumform möglich ist.

Bei komplizierter Gestaltung bietet sich diese Herstellungsart allein an, obwohl der technische Aufwand größer ist.

Nach Abbildung 2 besteht die Dämmplatte aus den Schichten 4, 5, 6, 7 und 8. Die Schicht 4 stellt eine Trittschicht aus einer strukturfesten Mischung aus Polybutadienacrylnitril und PVC dar; die Schicht 5 ist eine ebenfalls hochgefüllte massive Gummischicht mit einer Dichte von etwa 2. Die Schicht 6 stellt die Schwerschaumschicht dar, sie besitzt eine Dichte von 0,25. Die Dichte kann allgemein zwischen den Grenzen 0,2 und 1,5 schwanken. Die Schicht 7 stellt eine gegenüber der Schicht 6 wesentlich dickere Leichtschaumschicht dar. Sie hat eine Dichte von 0,09 und kann in dem Bereich 0,04 bis 0,12 schwanken. An der Unterseite ist wiederum eine Folie 8 aus Polyäthylen vorgesehen. Der Mischungsaufbau der Schwerschaumschicht und der Leichtschaumschicht ist an sich bekannt. Hierfür werden die beiden folgenden Beispiele genannt.

A) Schwerschaumschicht - Rezeptur

	<u>Beispiel a</u>		<u>Beispiel b</u>	
	100	Gew.T.	100	Gew.Teile
verzweigter Polyester	100	"	100	"
Wasser	0,5	"	1,8	"
Butandiol-1,4	5	"	7	"
Dimethyläthanolamin	1	"	1	"
Beschleuniger	1,6	"	0,7	"
Schwerspat	225	"	200	"
Diphenylmethan-4,4'-				
diisocyanat	30	"	52	"
Alkylsulfonsäureester	22	"	18	"

PHOENIX GUMMIWERKE
AKTIENGESELLSCHAFT
HAMBURG-HARBURG
685 Px

ELIPFINGER
Deutsches Patentamt
M ü n c h e n 2

HAMBURG 90

BLATT

20.12.1976

2658379

B) Leichtschaumschicht - Rezeptur

Polyäther trifunktionell	100	Gew.Teile
Triäthanolamin	2	"
Wasser	3	"
Dimethyläthanolamin	0,8	"
Silikonöl	0,5	"
Trichlormonofluormethan	8	"
Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat	49	"

809826/0185

- 7 -

8
Leerseite

2658379

Nummer: 26 58 379
Int. Cl.2: G 10 K 11/00
Anmeldetag: 23. Dezember 1976
Offenlegungstag: 29. Juni 1978

- 9 -

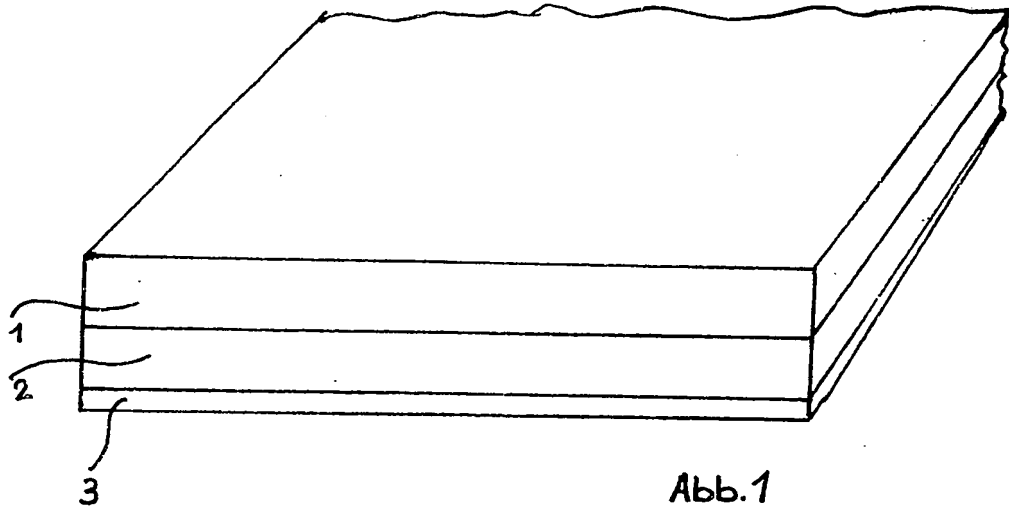


Abb.1

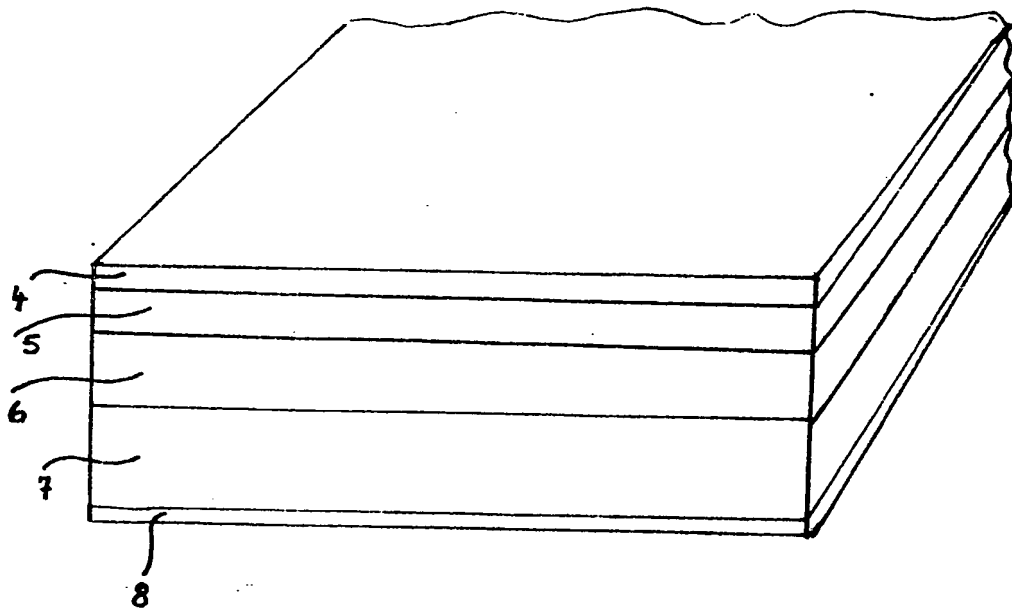


Abb.2

809826/0185